

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)
CATEGORIA III

INFORME SEMESTRAL

"Calidad de Agua Subterránea Pozos Ambientales de Mina"

Compromisos de EsIA Aplicables	Informe N°	Periodo Reportado	Revisión:	Elaborado por	Revisado y Aprobado por:	Fecha de Emisión del Reporte
13189	211115_ Calidad de Agua subterránea Pozos Ambientales Mina_5IS	Noviembre 2021- Abril 2022			Minera Panamá	04/30/2022

1. Objetivo General

Monitorear la calidad del agua subterránea en los puntos de posible influencia de las actividades minerías y principales componentes de Mina.

1.1 Objetivos Específicos.

- Realizar el monitoreo de la calidad del agua subterránea trimestral a los 2 pozos ubicados en las principales subcuencas aledañas al proyecto.
- Reportar algún incumplimiento en los resultados de la calidad del agua tomando de manera referencial el Reglamento DGNTI – COPANIT 35 2019.

2. Metodología para la representación de resultados de la calidad del agua subterránea

Para este reporte se implementa el desarrollo de gráficos de tendencia y tablas con los datos registrados en los puntos de monitoreo plasmados en la tabla 1.

Tabla No. 1 Punto de monitoreo

Estación de Monitoreo	Ubicación	Coordenadas	
GW-RDM-001A	Río del Medio	535856	986185
GW-UVR-001A	Río Uvero	534397	987489

Tabla No. 2 Parámetros a presentar en los gráficos

Parámetros	Unidades usadas	Método
pH*	Unidades de pH	Sonda multiparamétrica Troll 600 SN611390_TMF
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23rd Ed, 2017. (Validado 2018)
Demanda Química de Oxigeno	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017
Nitrógeno Total	mg/L	ISO 29441 1st. Ed.(Validado, 2019)
Fosforo	mg/L	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado,2019)
Cromo Hexavalente	mg/l	EPA 7199, Revisión 0 December 1996. (Validado, 2019)
Aceites y Grasas	mg/L	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)
Cianuro Total	mg/L	ISO 14403-2:2012.1st.Ed.(Validado, 2019)
Hidrocarburos Totales	mg/L	EPA Method 8015C, Rev. 3, 2007
Arsénico Total (As)	mg/L	EPA-6020B
Cadmio Total (Cd)	mg/L	EPA-6020B
Cobre Total (Cu)	mg/L	EPA-6020B
Mercurio Total (Hg)	mg/L	EPA-6020B
Níquel Total (Ni)	mg/L	EPA-6020B
Plomo Total (Pb)	mg/L	EPA-6020B
Zinc total (Zn)	mg/L	EPA-6020B

**Corresponden a parámetros medidos in situ, con una sonda multiparamétrica Troll 600 SN611390_TMF*
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Gerencia de Ambiente.

Tabla No. 3 Criterio Ambiental de comparación seleccionado

Parámetros	Unidades usadas	Criterio Ambiental Seleccionado
Parámetros de Campo	**Criterio del Proyecto**	
pH	Unidades de pH	5.5 - 8.5
Parámetros Fisicoquímicos		
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	35
Biológicos		
Demanda Química de Oxigeno	mg/L	100
Nutrientes		
Nitrógeno Total	mg/L	15
Fosforo	mg/L	10
Iones metálico		
Cromo Hexavalente	mg/L	0.5
Orgánicos		
Aceites y Grasas	mg/L	20
Cianuro Total	mg/L	0.2
Hidrocarburos Totales	mg/L	5
Metales Totales		
Arsénico Total (As)	mg/L	0.5
Cadmio Total (Cd)	mg/L	0.01
Cobre Total (Cu)	mg/L	1
Mercurio Total (Hg)	mg/L	0.001
Níquel Total (Ni)	mg/L	0.2
Plomo Total (Pb)	mg/L	0.050
Zinc Disuelto (Zn)	mg/L	3

Nota: Reglamento DGNTI – COPANIT 35 2019, se toma de manera referencial debido a que su aplicación es netamente para descarga de efluentes.

A continuación, se estarán presentando las tablas y graficas de tendencia con los diferentes resultados obtenidos con los diferentes muestreos realizados mensualmente a los puntos GW-RDM-001A y GW-UVR-001A.

Tabla 4: Datos de pH en situ

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
pH	Nov-21			5.5 - 8.5
pH	Dic-21	6.41	7.18	5.5 - 8.5
pH	Feb-22			5.5 - 8.5
pH	Mar-22	5.13	6.11	5.5 - 8.5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 1. Variación de pH in situ

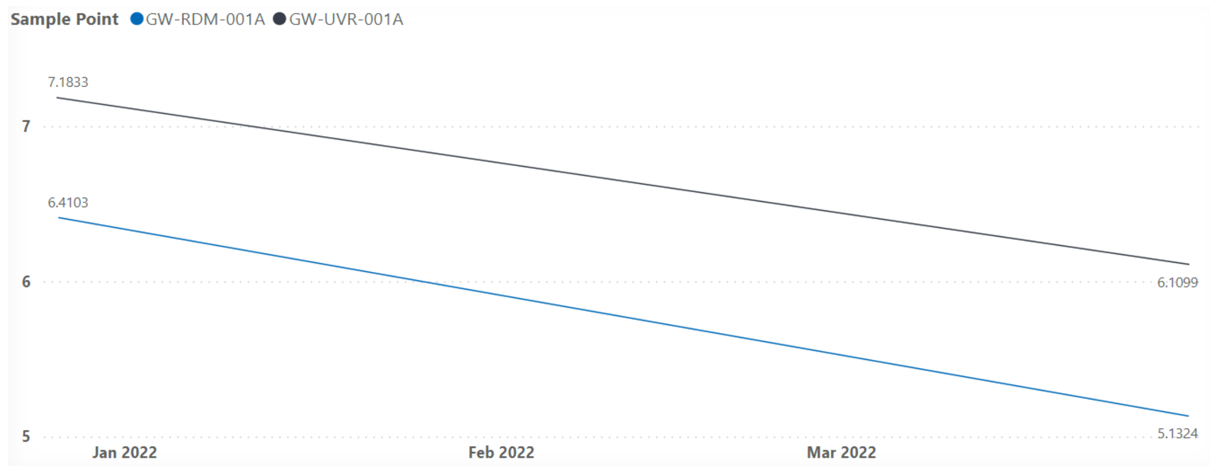


Tabla 5: Datos de Total Sólidos en Suspensión

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
TSS (mg/l)	Nov-21			35
TSS (mg/l)	Dic-21	14	3	35
TSS (mg/l)	Feb-22			35
TSS (mg/l)	Mar-22	3	3	35

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 2. Variación de Total Sólidos en Suspensión

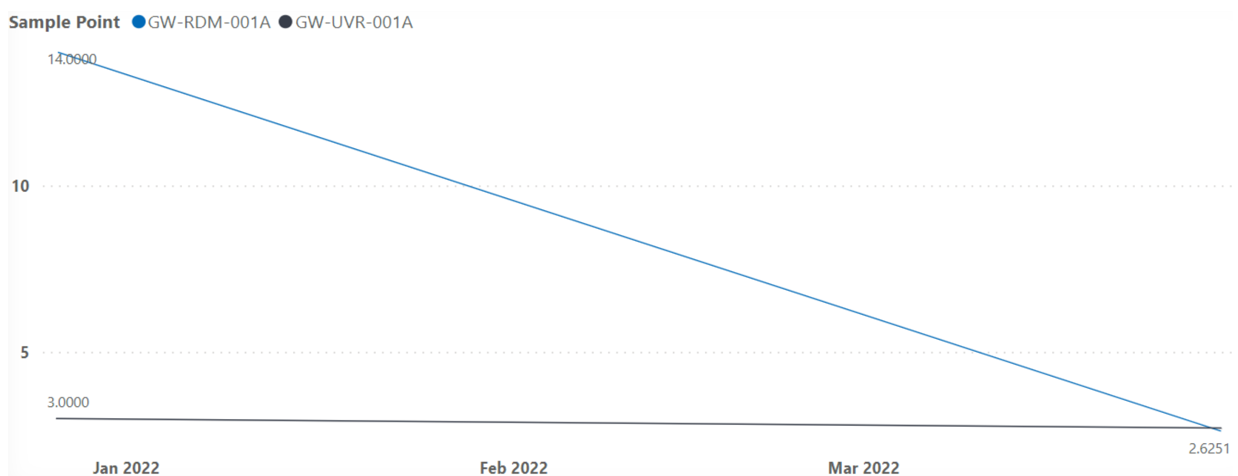
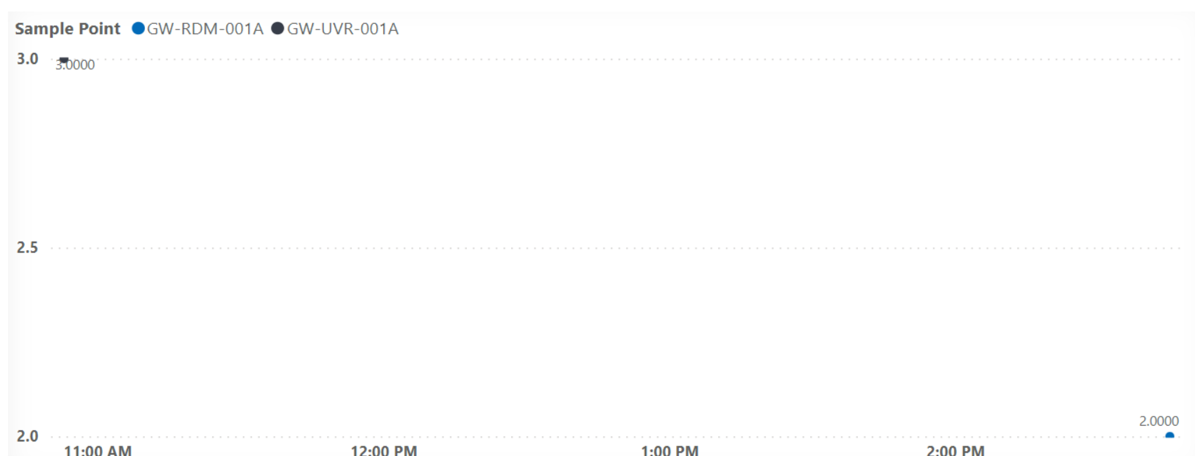


Tabla 6: Demanda Química de Oxigeno

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
DQO (mg/l)	Nov-21			100
DQO (mg/l)	Dic-21	2	3	100
DQO (mg/l)	Feb-22			100

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 3. Variación de la Demanda Química de Oxigeno



Los resultados de DQO obtenidos en los muestreos correspondientes a este 5to informe de seguimiento cumplen con criterio ambiental límite establecido por el Reglamento Copanit 35 2019.

Tabla 7: Nitrógeno Total

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
N. Total (mg/l)	Nov-21			15
N. Total (mg/l)	Dic-21	0.387	0.405	15
N. Total (mg/l)	Feb-22			15
N. Total (mg/l)	Mar-22	0.346	0.2240	15

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 4. Variación del Nitrógeno Total

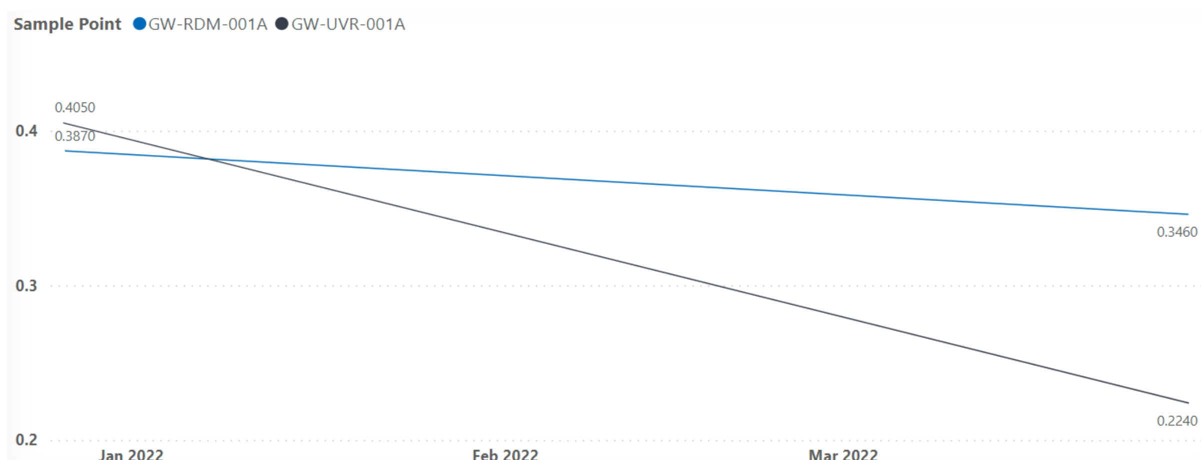


Tabla 8: Fósforo Total – Nutriente

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
P. Total (mg/l)	Nov-21			10
P. Total (mg/l)	Dic-21	0.01	0.12	10
P. Total (mg/l)	Feb-22			10
P. Total (mg/l)	Mar-22	0.12	0.15	10

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 5. Variación del Fosforo Total – Nutriente

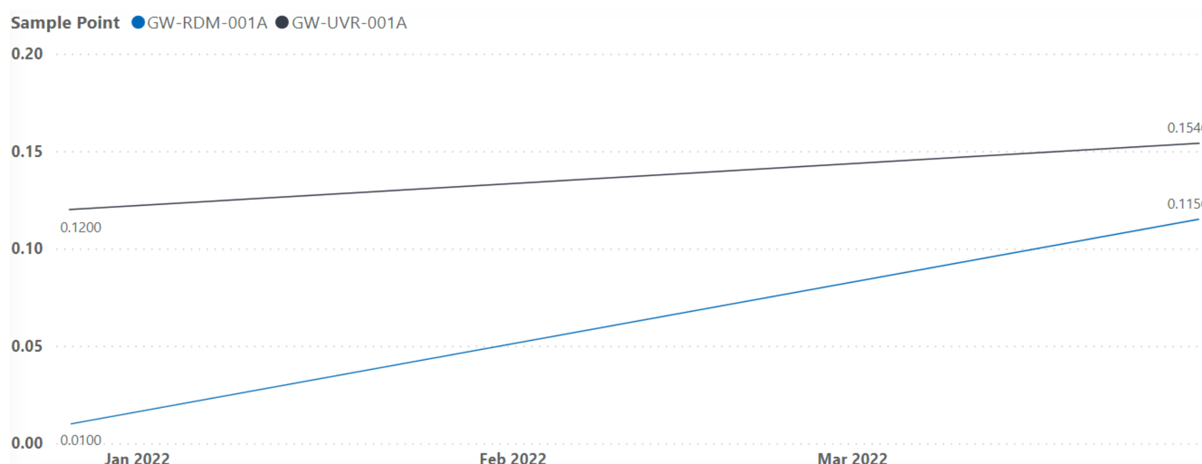


Tabla 9: Cromo Hexavalente

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
Cr 6+Tot (mg/l)	Nov-21			0.005
Cr 6+Tot (mg/l)	Dic-21	0.0009	0.0009	0.005
Cr 6+Tot (mg/l)	Feb-22			0.005

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 6. Variación del Cromo Hexavalente

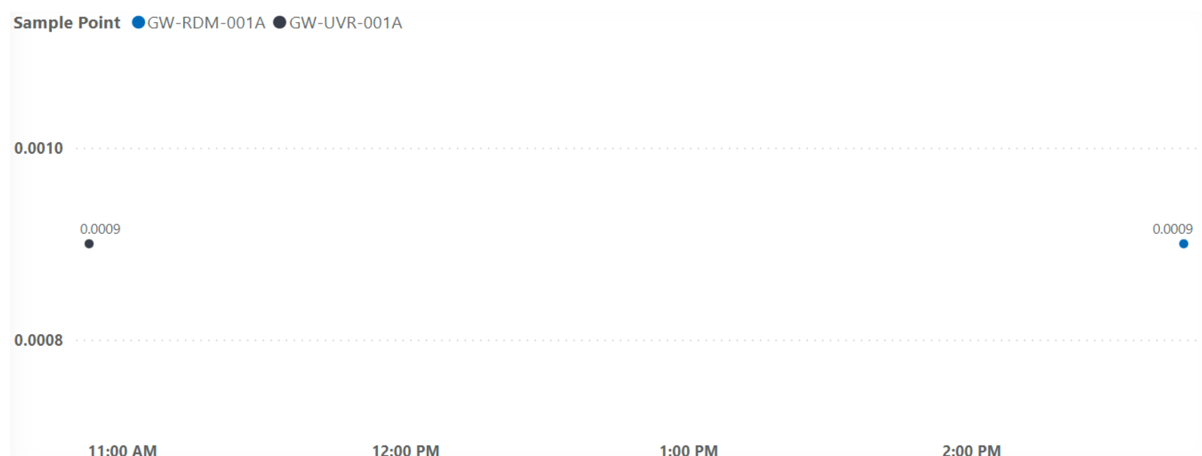


Tabla 10: Aceites y Grasas

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
AyG (mg/l)	Nov-21			5
AyG (mg/l)	Dic-21	0.1	0.1	5
AyG (mg/l)	Feb-22			5
AyG (mg/l)	Mar-22	0.1	0.1	5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 7. Variación Aceites y Grasas



Tabla 11: Cianuro Total

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
C. Total (mg/l)	Nov-21			0.2
C. Total (mg/l)	Dic-21	0.001	0.001	0.2
C. Total (mg/l)	Feb-22			0.2
C. Total (mg/l)	Mar-22	0.001	0.001	0.2

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 8. Variación del Cianuro Total



Tabla 12: Hidrocarburo Total

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
HCT (mg/l)	Nov-21			5
HCT (mg/l)	Dic-21	0.002	0.002	5
HCT (mg/l)	Feb-22			5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 9. Variación del Hidrocarburo Total

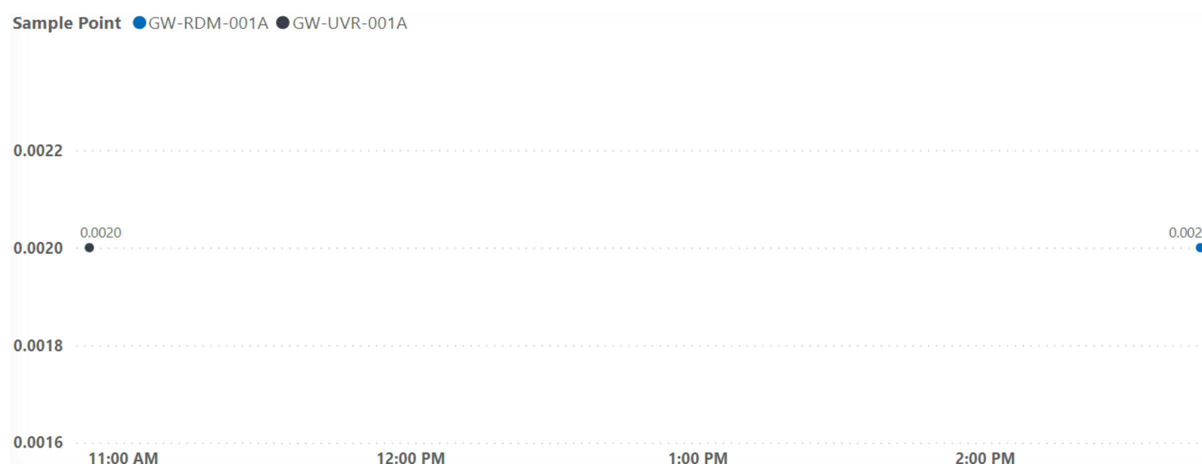


Tabla 13: Arsénico Total

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
As Tot (mg/l)	Nov-21			0.5
As Tot (mg/l)	Dic-21	0.0001	0.0001	0.5
As Tot (mg/l)	Feb-22			0.5
As Tot (mg/l)	Mar-22	0.001	0.0001	0.5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 10. Variación del Arsénico Total

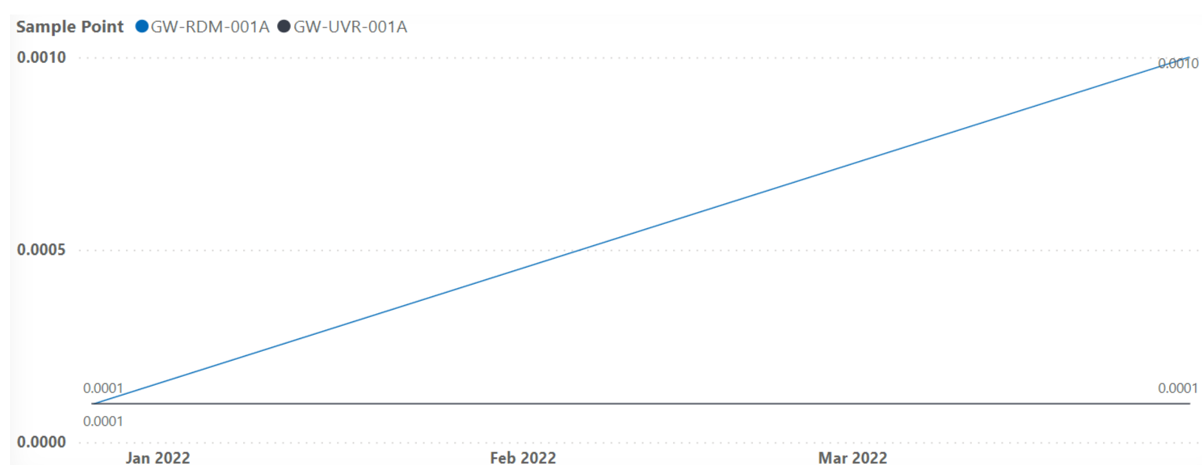


Tabla 14: Cadmio Total

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
Cd Tot (mg/l)	Nov-21			0.01
Cd Tot (mg/l)	Dic-21	0.0001	0.0001	0.01
Cd Tot (mg/l)	Feb-22			0.01
Cd Tot (mg/l)	Mar-22	0.0001	0.0001	0.01

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 11. Variación del Cadmio Total

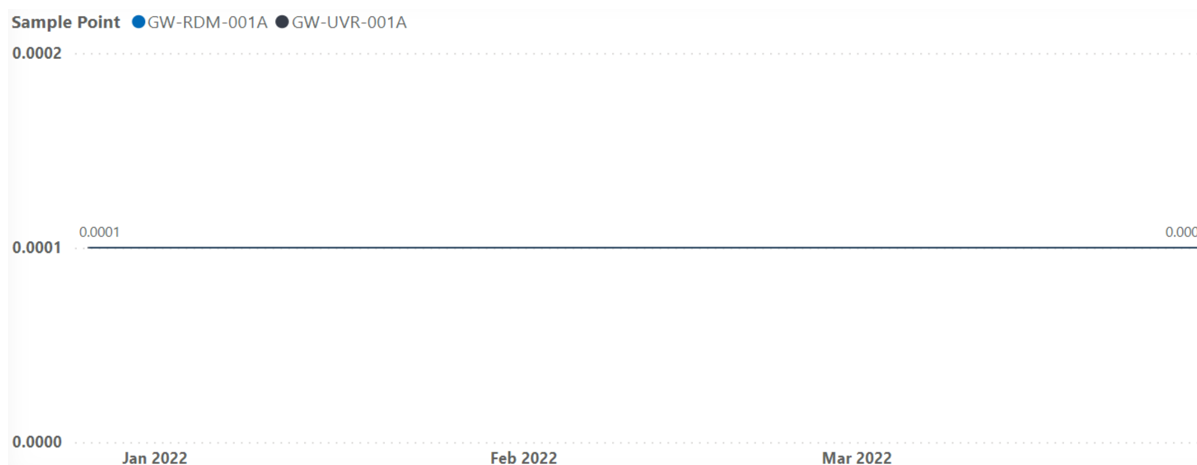


Tabla 15: Cobre Total

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
Cu Tot (mg/l)	Nov-21			1
Cu Tot (mg/l)	Dic-21	0.0028	0.0040	1
Cu Tot (mg/l)	Feb-22			1
Cu Tot (mg/l)	Mar-22	0.0044	0.0029	1

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 12. Variación del Cobre Total

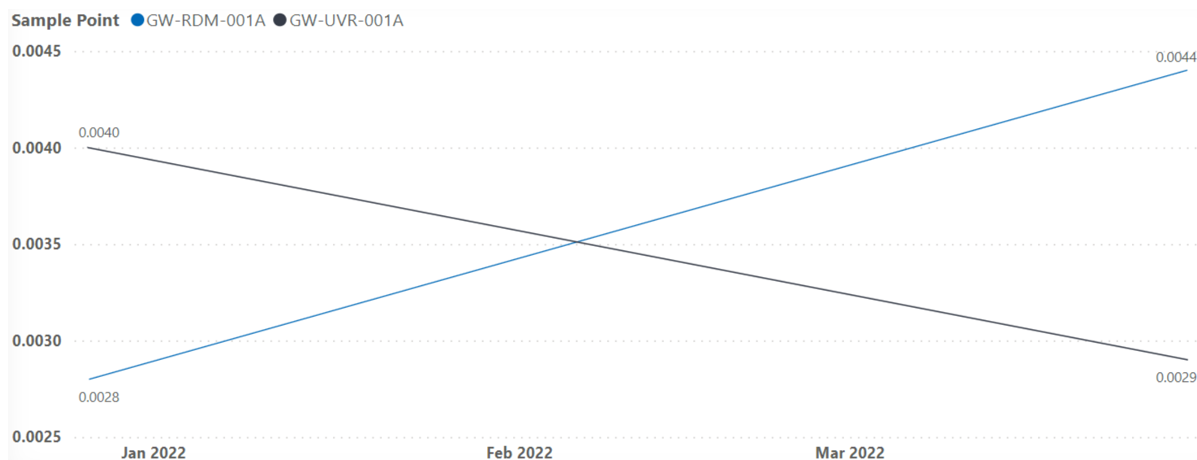


Tabla 16: Mercurio Total

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
Hg Tot (mg/l)	Nov-21			0.001
Hg Tot (mg/l)	Dic-21	0.00005	0.00005	0.001
Hg Tot (mg/l)	Feb-22			0.001
Hg Tot (mg/l)	Mar-22	0.00005	0.00005	0.001

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 13. Variación del Mercurio Total

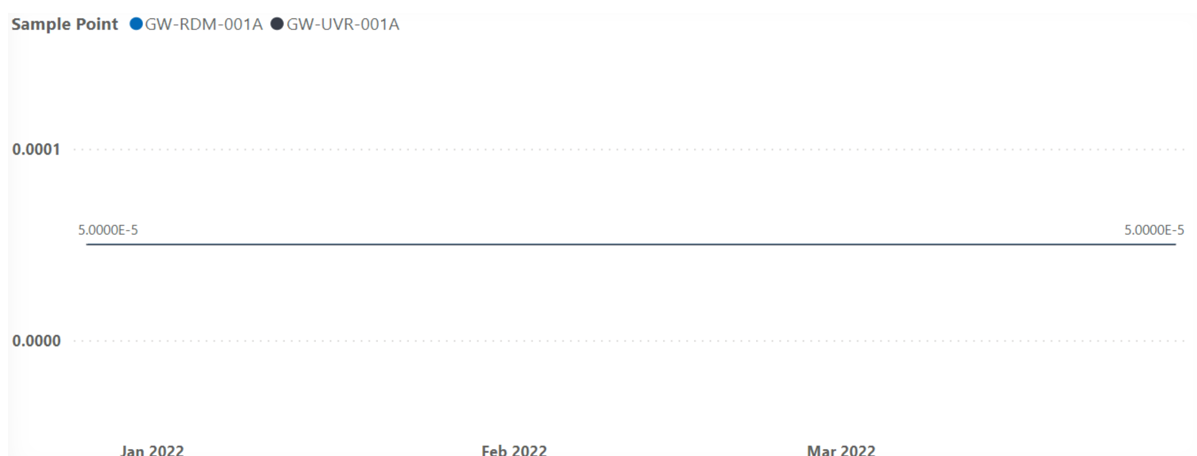


Tabla 17: Níquel Total

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
Ni Tot (mg/l)	Nov-21			0.2
Ni Tot (mg/l)	Dic-21	0.0005	0.0002	0.2
Ni Tot (mg/l)	Feb-22			0.2
Ni Tot (mg/l)	Mar-22	0.0004	0.0005	0.2

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 14. Variación del Níquel Total

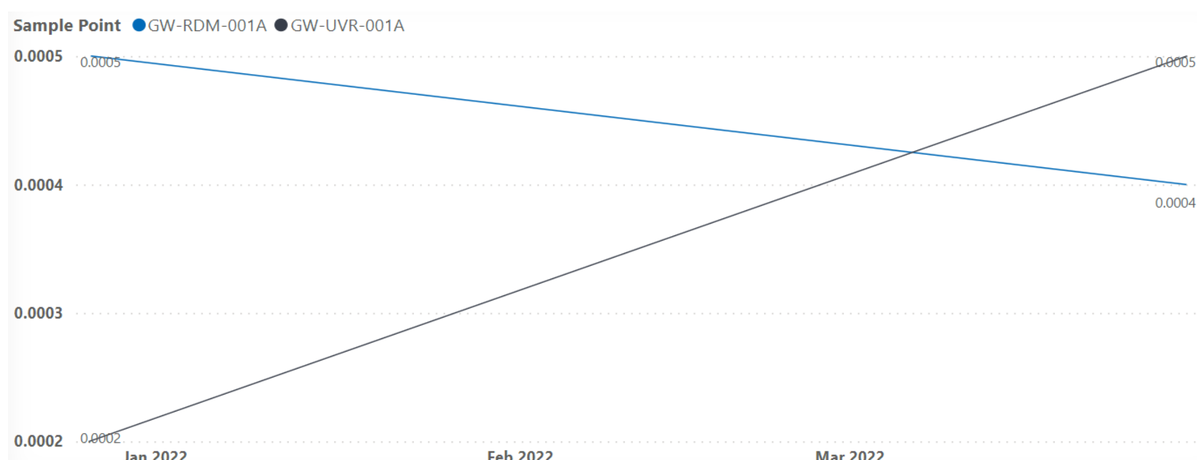


Tabla 18: Plomo Total

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
Pb Tot (mg/l)	Nov-21			0.05
Pb Tot (mg/l)	Dic-21	0.0005	0.0002	0.05
Pb Tot (mg/l)	Feb-22			0.05
Pb Tot (mg/l)	Mar-22	0.0008	0.0002	0.05

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 15. Variación del Plomo Total

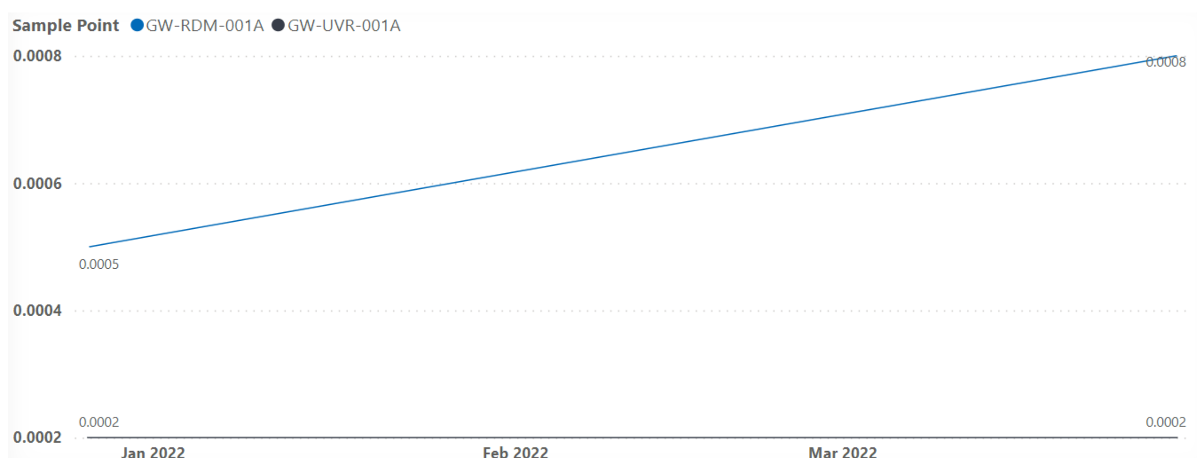


Tabla 19: Zinc Total

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
Zn Tot (mg/l)	Nov-21			3
Zn Tot (mg/l)	Dic-21	0.008	0.021	3
Zn Tot (mg/l)	Feb-22			3
Zn Tot (mg/l)	Mar-22	0.008	0.076	3

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 16. Variación del Zinc Total

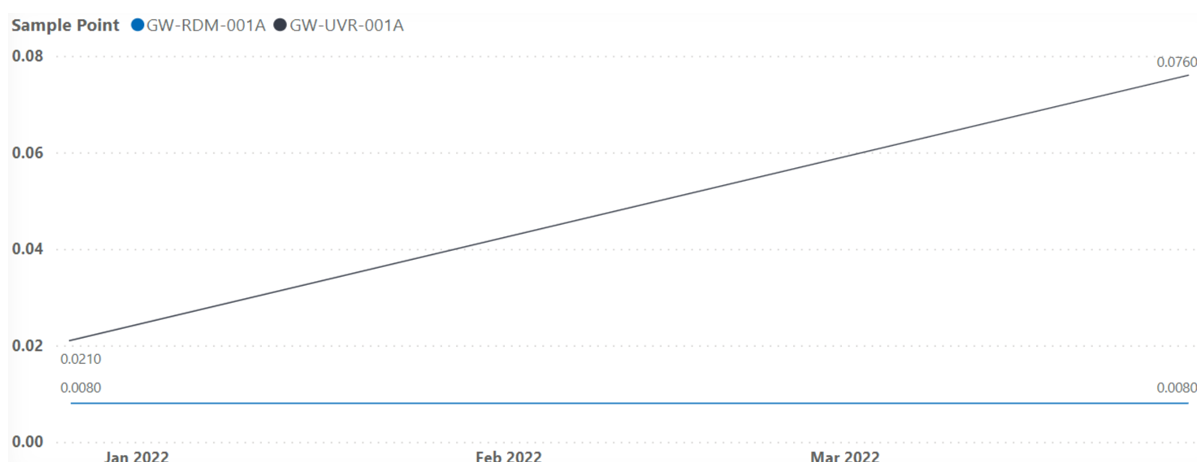
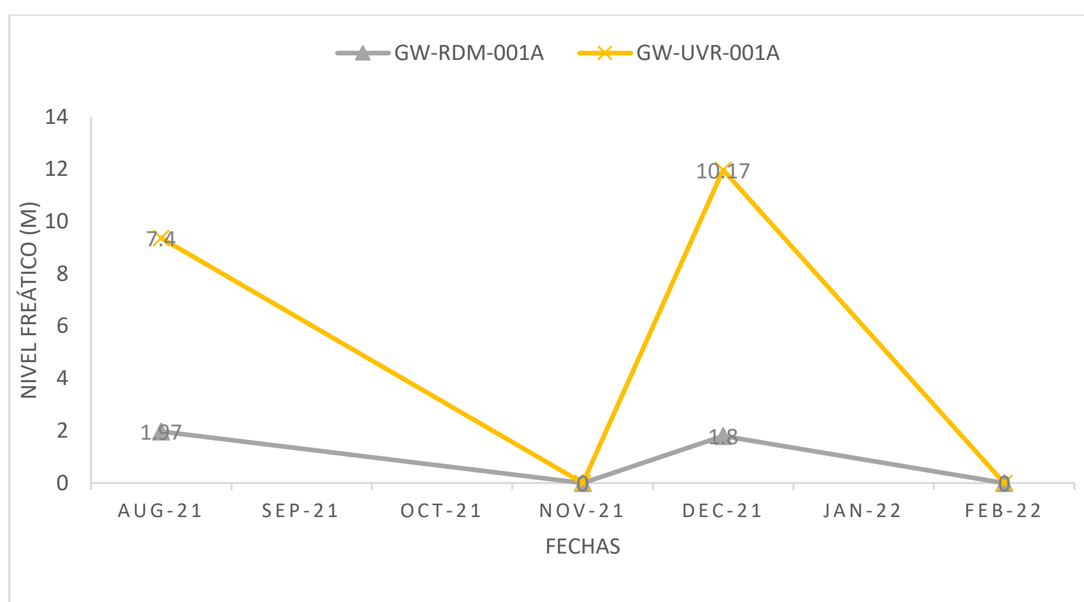


Tabla 20: Nivel Freático

Variable	Fecha	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A
N. Freático (m)	Ago-21	1.97	7.4
N. Freático (m)	Nov-21		
N. Freático (m)	Dic-21	1.80	10.17
N. Freático (m)	Feb-21		

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

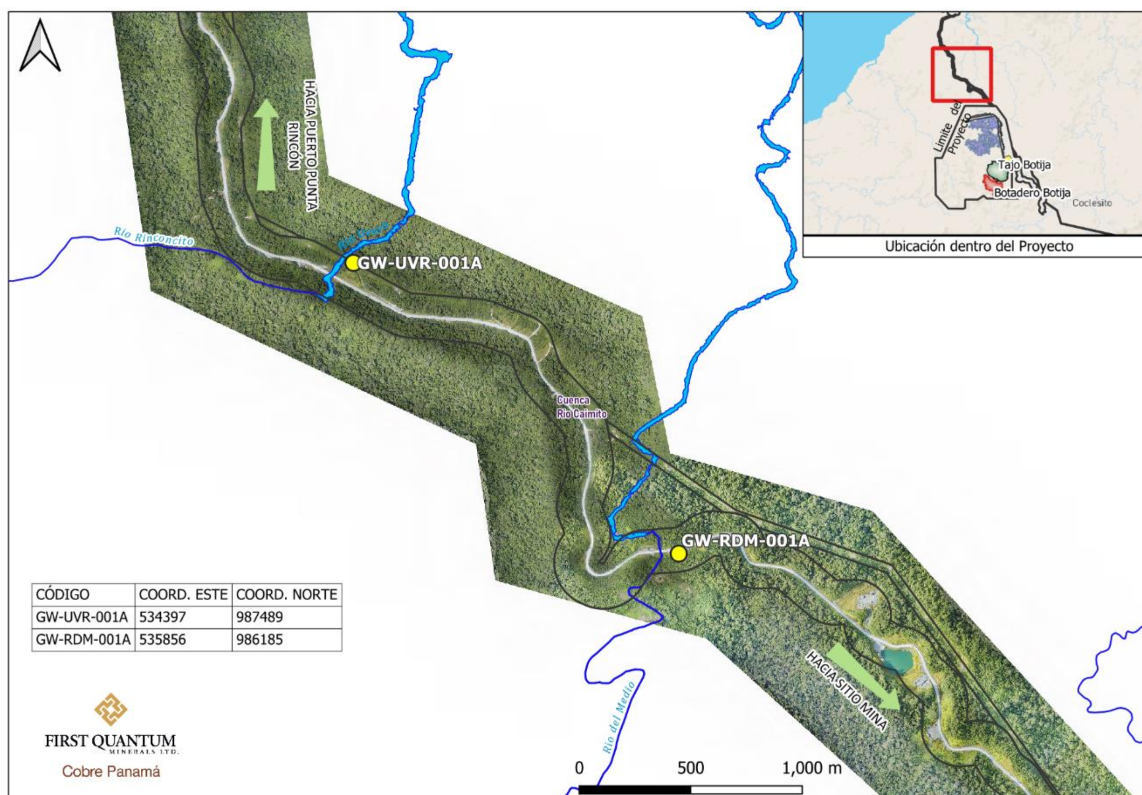
Grafica 17. Variación del Nivel Freático en cada pozo



3. Conclusiones

- En todos los casos, los niveles freáticos se mantuvieron constantes en el periodo de evaluación, denotando poca o nula influencia de las actividades desarrolladas en el proyecto.
- Las tendencias en cuanto a la mayoría de parámetros se mantuvieron sin variación notable en el tiempo, salvo el arsénico, cobre, níquel, plomo y fósforo, sin embargo, estos cumplieron con la normativa referencial aplicable. Como seguimiento a los cuatro parámetros se mantendrá y/o incrementará la frecuencia de monitoreo para asegurar la representatividad de la misma.
- Los pozos de agua subterránea tienen influencia directa de precipitaciones, resultando en recargas rápidas.
- Vale resaltar que los valores de comparación se han elegido de manera muy referencial, siendo más importante encontrar tendencias que indiquen posibles influencias de componentes cercanos.

4. Ubicación de los Puntos de muestreo.



5. Anexo 1. Imágenes



Localización	Nombre del Punto	Este	Norte
Río del Medio	GW-RDM-001A	535856	986185



Localización	Nombre del Punto	Este	Norte
Río Uvero	GW-UVR-001A	534397	987489